

## KONCENTRACIJA Ca, P I Mg U SERUMU KOD KRAVA SIMENTALSKE RASE SA RAZLIČITIH GEOGRAFSKIH PODRUČJA

Jelena Nikitović<sup>1</sup>, Nermin Pračić<sup>2</sup>, Borut Bosančić<sup>3</sup>

**Izvod:** Cilj ovog rada je da se ispita koncentracija Ca, P i Mg u serumu kod krava simentalске rase sa različitih geografskih područja (ravničarsko i planinsko). Ukupna broj ispitivanih životinja je 42 zdrave krave, po 21 na svakoj farmi, starosti 3-5 godina. Istraživanja su provedena u dva perioda: jesen-zima (novembar-decembar 2008), te ponovljena na istim kravama u proljeće (april-maj 2009). Koncentracija Ca, P i Mg u krvi (serumu) sa oba lokaliteta je značajno viša u proljeće nego u zimu, ali ne prelazi fiziološke vrijednosti.

**Ključne riječi:** koncentracija, serum, geografsko područje

### Uvod

Kalcijum je mineral ili makroelement koji se u organizam unosi hranom, a njegova koncentracija zavisi i od stanja hormona, kao što je tireokalcitonin i parathormon, ali i od stanja crijeva i bubrega, odnosno u regulaciji njegove homeostaze ima uticaja više značajnih regulatornih mehanizama. Od ukupne količine, 99% se nalazi u zubima i kostima, a samo 1% u ekstracelularnoj tečnosti.

Tabela 1. Fiziološke vrijednosti kalcijuma, fosfora i magnezijuma u krvi visokomliječnih krava (po različitim autorima)

*Table 1. Physiological values of Calcium, Phosphorus and Magnesium in blood of high dairy cows (according to different authors)*

Autor <i>Author</i>	Kalcijum (mmol/l) <i>Calcium (mmol/l)</i>	Fosfor (mmol/l) <i>Phosphorus (mmol/l)</i>	Magnezijum (mmol/l) <i>Magnesium (mmol/l)</i>
Kaneko	1,8-2,9	1,5-2,5	0,8-1,42
Blood	1,9-3,0	1,6-2,5	0,8-1,34
Lotthammer	1,7-2,9	1,7-2,6	0,9-1,38
Radojičić	1,9-2,9	1,6-2,4	0,8-1,44

Anorganski fosfor je veoma važan makroelement koji učestvuje u izgradnji koštanog sistema, kao i procesima fosforilacije neophodne u procesima transmisije energije, koja utiče na održavanje acido-bazne ravnoteže, a ima određenu ulogu u procesima detoksikacije.

<sup>1</sup> Univerzitet u Banjoj Luci, Institut za genetičke resurse, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Republika Srpska, BiH (jelena.nikitovic@grunibl.rs.ba);

<sup>2</sup> Univerzitet u Bihaću, Biotehnički fakultet, Luke Marjanovića bb, 77000 Bihać, BiH;

<sup>3</sup> Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Republika Srpska, BiH.

Magnezijum je veoma važan makroelement, naročito za rad neurona, ali njegova homeostaza u organizmu nije posebno, odvojeno, niti strogo regulisana, pa se njegov nivo uglavnom reguliše zajedno sa održavanjem nivoa kalcijuma.

### Materijal i metode rada

Istraživanja su provedena na dvije govedarske farme u Republici Srpskoj. Za ispitivanje je odabrano po 21 grlo sa obje farme starosti 3-5 godina, podijeljeni u tri grupe: visokogavidne ili zasušene (7 grla), krave u prvim danima poslije teljenja (7 grla), krave u laktaciji 2-3 mjeseca (7 grla). Istraživanja su provedena u dva perioda, jesen-zima (novembar-decembar 2008), te su ponovljena na istim životinjama u proljeće (april-maj 2009).

U akreditovanoj hematološko-biohemijskoj laboratoriji Zavoda “Hexalab” u Beogradu urađene su analize u serumu navedenih makroelemenata.

Od statističkih analiza koristili smo faktorijalnu analizu varijanse i LSD test. Poređenja su vršena po proizvodnim statusima i lokacijama. Statistička analiza dobijenih rezultata urađena je u statističkom paketu PrismaPad 4.00 i MS Excel.

### Rezultati i diskusija

U narednim tabelama su podaci sa izračunatim srednjim vrijednostima i faktorijalnom analizom varijanse.

Tabela 2. Sastav analiziranih makroelemenata u krvi po lokacijama i proizvodnom statusu – prva grupa poređenja

Table 2. The composition of analyzed macrolevels in blood by locations and production status – first group of comparison

Lokacija <i>Location</i>	Proizvodni status <i>Production status</i>	Ca	P	Mg
Lijeveče	Visokogavidne <i>Highly gravid</i>	2,28	1,97	1,04
	Laktacija II/III <i>Lactation II/III</i>	2,12	2,33	1,21
Nevesinje	Visokogavidne <i>Highly gravid</i>	2,18	2,38	1,12
	Laktacija II/III <i>Lactation II/III</i>	2,37	2,14	1,01
F	Lokacija <i>Location</i>	1,16	1,07	2,05
	Proizvodni status <i>Production status</i>	0,06	0,31	0,53
	Interakcija <i>Interaction</i>	5,81**	7,57*	10,41**
LSD <sub>0,05</sub>	Interakcija <i>Interaction</i>	0,21	0,32	0,13

Tabela 3. Sastav analiziranih makroelemenata u krvi po lokacijama i proizvodnom statusu – druga grupa poređenja

Table 3. The composition of analyzed macrolevels in blood by locations and production status – second group of comparison

Lokacija <i>Location</i>	Proizvodni status <i>Production status</i>	Ca	P	Mg
Lijevče	Visokogavidne <i>Highly gravid</i>	2,22	1,94	0,85
	Laktacija II/III <i>Lactation II/III</i>	2,39	2,40	1,23
Nevesinje	Visokogavidne <i>Highly gravid</i>	2,07	2,73	1,03
	Laktacija II/III <i>Lactation II/III</i>	2,40	1,80	1,09
F	Lokacija <i>Location</i>	0,89	0,16	0,04
	Proizvodni status <i>Production status</i>	14,22**	0,95	7,63**
	Interakcija <i>Interaction</i>	1,46	8,58**	3,99
LSD <sub>0,05</sub>	Interakcija <i>Interaction</i>		0,70	

Tabela 4. Sastav analiziranih makroelemenata u krvi po lokacijama i proizvodnom statusu – treća grupa poređenja

Table 4. The composition of analyzed macrolevels in blood by locations and production status – third group of comparison

Lokacija <i>Location</i>	Proizvodni status <i>Production status</i>	Ca	P	Mg
Lijevče	Visokogavidne <i>Highly gravid</i>	2,27	1,93	1,02
	Laktacija II/III <i>Lactation II/III</i>	2,22	2,39	1,18
Nevesinje	Visokogavidne <i>Highly gravid</i>	2,14	2,05	1,13
	Laktacija II/III <i>Lactation II/III</i>	2,36	2,04	1,07
F	Lokacija <i>Location</i>	0,01	1,67	0
	Proizvodni status <i>Production status</i>	2,63	6,46*	1,78
	Interakcija <i>Interaction</i>	7,31*	6,70**	8,90**
LSD <sub>0,05</sub>	Interakcija <i>Interaction</i>	0,15	0,26	0,11

Koncentracija kalcijuma u serumu visokomliječnih rasa krava stoji pod kontrolom mnogobojnih činilaca, a redoslijed po značajnosti može da se prikaže i kao ishrana

(vrsta hraniva, premiksi), uzrastna kategorija, graviditet, laktacija, graviditet i laktacija, i stanje hormonskog balansa. Tako se po više istraživača za koncentraciju kalcijuma u krvi, odnosno serumu označava vrijednost od 2,24 do 2,74 mmol/l (Lotthammer 1991) dok se kao najširi fiziološki rasponi navode vrijednosti od 1,9 do 3,0 mmol/l (Kaneko 1989, Radojičić Biljana i sar., 2007). Fiziološkim se smatra blagi pad nivoa kalcijuma, posebno prvih dana postpartalno. Tako Ivanov (1988) navodi da su variranja najveća u toku dva mjeseca prije partusa. U ispitivanjima Sonje Radojičić (1997) po danima nakon partusa ta vrijednost neznajčajno varira od  $x=1,96$  mmol/l prvod dana, do  $x=2,03$  mmol/l trećeg dana, i  $x=2,08$  mmol/l petog dana po partusu.

U ispitivanjima Jovanovića i sar. (1987), nisu ustanovljene značajnije promjene u vrijednosti kalcemije kod krava u graviditetu i tokom ranog laktacionog perioda. Tako vrijednosti 10 do 15 dana pred teljenje iznose u prosjeku 2,5 mmol/l, a desetog dana poslije teljenja 2,6 mmol/l, a te iste vrijednosti su utvrđene kod krava u drugom i petom mjesecu laktacije ( $x=2,6$  mmol/l). Ivanov (1988) je utvrdio visoko značajne razlike u koncentracijama kalcijuma u krvnom serumu kod visokomliječnih krava u različitim godišnjim dobima. Međutim, ovaj autor ističe da je hipolakcemija najizraženija i kod 40% životinja ispoljena u vrijeme kad su svježe oteljene, što može da ih tada uvede u puerperalnu parezu (mliječnu groznicu). U literaturi postoje brojni podaci o uticaju godišnjeg doba na vrijednosti kalcemije kod krava. Po Ivanovu (1988) su nivoi kalcijuma u jesen i zimu slične vrijednosti i iznose 2,34 mmol/l, a 3,14 mmol/l tokom proljeća, a što je blago viši nalaz iznad fiziološke vrijednosti.

Hipokalcemija je tako glavni razlog kada u ranom puerperijumu (na nekim farmama i do 10%) dolazi do pojave puerperalne pareze. Ona ustvari nastaje zbog naglo naraslih potreba organizma za kalcijumom, kao što je izgradnja ploda, i biosinteza i sekrecija mlijeka, koji je inače bogato jonima kalcijuma, padne u parezu zbog tog naglog gubitka, a relativno spore nadoknade ponovo iz kostiju. Poslije porođaja koncentracija kalcijuma se smanjuje u krvi krava zbog pojačane aktivnosti mliječne žlijezde, ali i zbog niskog nivoa hormona paratireoidne žlijezde i stoga nedovoljne mobilizacije kalcijuma iz koštanih struktura (Matarugić i sar. 2007). Fiziološki raspon kalcemije kod krava je 1,9-2,9 mmol/l (Tabela 1).

Različiti autori navode da se vrijednosti fosfatemije kod krava kreću od 1,6 do 2,3 mmol/l (Jovanović i sar., 1987; Lotthammer, 1991; Sonja Radojičić, 1995). Dakle, fiziološki varira, i zavisi od sastava obroka, graviditeta, laktacije, ali i od godišnjeg doba. Neki čak navode 2,7 mmol/l kao gornju vrijednost u jesen kod bikova (Vujović i sar., 1968). Prema Jovanoviću i sar. (1987), nivo fosfatemije ne varira značajnije u toku graviditeta i laktacije. Međutim, Sonja Radojičić (1995) je u svojim istraživanjima utvrdila niži nivo fosfatemije ispod 1,6 mmol/l kod krava prvog dana poslije teljenja, i to kao redovan nalaz, da bi se od drugog do petog dana po teljenju nivo fosfatemije kretao u fiziološkim granicama i bio je viši od 1,78 mmol/l u prosjeku. Fiziološke vrijednosti koje smo uzeli za interpretaciju naših rezultata za fosfor u serumu krava su od 1,6 do 2,6 mmol/l (Tabela 1).

Fiziološki raspon koncentracije magnezijuma u krvnom serumu goveda je 0,8-1,4 mmol/l (Tabela 1).

## Zaključak

Ovi važni makroelementi su veoma značajni za višestruko funkcionisanje organizma i potrebno je da se hranom unose u organizam, ali ponekad njihovo izlučivanje je brže od unosa, što se smatra sekundarnim gubitkom, i što može da izazove zdravstvene poremećaje poput mliječne groznice, atipične puerperalne pareze i hipomagnezijemije (Ivanov, 1993).

Najniža koncentracija kalcijuma je utvrđena kod svježe otehlenih krava u Nevesinju, i iznosila je  $x=2,07$ , dok je na istom lokalitetu kod istih krava, ali u proljeće kad su bile u petom mjesecu laktacije, ta vrijednost je bila značajno viša i iznosila je  $x=2,40$  (Tabela 3). Ovi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima Ivanova (1993) koji sugerije da su vrijednosti kalcemije kod svježe otehlenih krava u zimskom periodu na donjoj fiziološkoj vrijednosti. Na lokalitetu Lijevča, koncentracija fosfora je statistički značajno manja  $p \leq 0,05$  u zimskom periodu u odnosu na prolječni period, dok je na lokalitetu Nevesinje obrnuta situacija, koncentracija fosfora je statistički značajno manja  $p \leq 0,05$  u proljećnoj sezoni nego što je bila u zimskoj sezoni. Na lokalitetu Lijevče kod sve tri grupe krava (visokogavidne – treći mjesec laktacije, svježe otehljene – peti mjesec laktacije, i drugi mjesec laktacije – sedmi mjesec laktacije) ustanovljena je statistički značajno  $p \leq 0,05$  veća koncentracija magnezijuma u proljećnoj sezoni, u odnosu na zimsku sezonu, ali ni ta vrijednost nije prelazila gornju fiziološku vrijednost. Koncentracije kalcijuma, fosfora i magnezijuma u krvi krava sa oba lokaliteta su značajno više u proljeće nego u zimu, ali ne prelaze fiziološke vrijednosti.

## Literatura

- Blood C. D. (1994): Pocket Companion of Veterinary Medicine. Chapter VII. Baillere Tindall, ISBN 0-70020-1695-0
- Ivanov I. (1993): Poremećaj metabolizma makroelemenata u visokom graviditetu i ranoj laktaciji krava. Veterinarski glasnik, 47, ( 4-5), 329-331
- Ivanov I. (1988): Uticaj ishrane na varijaciju koncentracije makroelemenata Ca, Mg, Na, K i P) u krvnom serumu i mokraći krava u visokoj bremenitosti i laktaciji u intenzivnom načinu držanja. Doktorska disertacija, Beograd
- Jovanović i sar. (1987): Prilog izučavanju metaboličkog profila krava u laktaciji, Veterinarski glasnik 41, (6), 449-454
- Jovanović R., Dujić D., Glamočić D. (2000): Ishrana domaćih životinja
- Kaneko J. Jiro (1989): Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Fourth Edition, Academic Press, Inc. New York
- Lotthammer K. H. (1991): Einfusse und Folgen unausgeglicherer Fütterung auf Gesundheit und Fruchtbarkeit des Milchrindes. Zbornik radova XX seminara za inovaciju znanja veterinara, Fakultet veterinarske medicine, Beograd
- Matarugić i sar. (2007): Fiziologija i patologija reprodukcije goveda. Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredni fakultet
- Radojičić Biljana (2008): Opšta klinička dijagnostika kod domaćih papkara. Општа клиничка дијагностика код домаћих папкара. "Naučna KMD", Beograd, ISBN-978-86-84153-76-2

- Radojičić Biljana i sar. (2007) Concentrations of cortisol insulin, glucose and lipids in the blood of calves in the variours ages, *Acta veterinaria* 45, (3) 23-28
- Radojičić Sonja (1995): Uticaj I-alfa-OHD<sub>3</sub> na koncentraciju Ca i P u krvnom serumu krava u visokom graviditetu i ranom puerperijumu. Magistarski rad, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine
- Vujović i sar. (1968): Kretanje Ca, P i vitamina C u krvnoj plazmi i semenu bikova. *Veterinarski glasnik* 4, 421-424

## **CONCENTRATION OF Ca, P AND Mg IN SERUM OF SIMMENTAL COWS FROM DIFFERENT GEOGRAPHIC AREAS**

*Jelena Nikitović<sup>1</sup>, Nermin Pračić<sup>2</sup>, Borut Bosančić<sup>3</sup>*

### **Abstract**

The aim of this paper is to examine the concentration Ca, P and Mg in serum of Simmental cows from different geographic areas (lowland and mountain). Total number of animals tested was 42 healthy cows, by 21 at each farm, aged 3-5 years. The researches were carried out in two periods: autumn-winter (November-December 2008), and repeated in spring (April-May 2009) on the same cows. The concentration of Ca, P and Mg in the blood (serum) from both locations was significantly higher in spring than in winter, but do not exceed the physiological value.

**Key words:** concentration, serum, geographic area

---

<sup>1</sup> University of Banja Luka, Genetic Resources Institute, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Republic of Srpska, B&H (jelena.nikitovic@griunibl.rs.ba);

<sup>2</sup> University of Bihać, Faculty of Biotechnical Sciences, Luke Marjanovića bb, 77000 Bihać, B&H;

<sup>3</sup> University of Banja Luka, Faculty of Agriculture, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Republic of Srpska, B&H.